

Title	束縛励起子の励起状態に対する擬アクセプタモデルの研究(大阪大学 基礎工学部 物性物理学教室,修士論文アブストラクト 1978年度)
Author(s)	納, 俊樹
Citation	物性研究 (1979), 32(3): 242-243
Issue Date	1979-06-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/89801
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

変化を調べる事より、水素の放出の領域は $400^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ となっている。

高密度物質の状態方程式における TFD 理論に対する相関補正

蛭 名 邦 禎

高密度金属の Thomas-Fermi-Dirac (TFD) 理論に対する電子の相関効果は Lewis, Salpeter-Zapolsky によって論じられているが、具体的な計算を含む後者でも第 1 近似の補正が与えられているにすぎない。相関エネルギーを摂動として扱い、線形の方程式を得た。TFD 方程式の解への相関による摂動方程式は摂動の各次数で線形の 2 階微分方程式を解くことに帰着されることが示される。方程式の斉次の部分は各次数に対して共通で、非斉次項が相関エネルギーの各次数の効果を含む。相関エネルギーは局所的であると仮定し、電子ガスにおける Nozières と Pines の公式を用いた。

上記の方程式を数値的に解くことによって高密度物質の状態方程式における相関エネルギーの効果をも TFD 理論への補正として調べた。

束縛励起子の励起状態に対する擬アクセプタモデルの研究

納 俊 樹

ゲルマニウムにバンド間遷移の光を照射すると、電子・正孔が生成されるが、低温においては電子・正孔間のクーロン力により励起子が形成される。不純物を含むゲルマニウムでは、励起子是不純物に捕えられて束縛励起子になる。束縛励起子の遠赤外レーザー光の磁気光吸収を測定して、磁場と遷移エネルギーの関係から束縛励起子の構造を考察する。

試料として、 $6 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ の砒素を含むゲルマニウムを選び、光源としては、炭酸ガスレーザー励起遠赤外レーザーを用い、 $96.5 \mu\text{m}$ から $513.02 \mu\text{m}$ までの 14 本について測定を行った。また、自由励起子による吸収と束縛励起子による吸収を区別するた

めに、純粋なゲルマニウムについても測定を行った。

束縛励起子についての測定スペクトルは、アクセプタと類似のスペクトルになった。その結果、ゲルマニウム中の砒素につかまった束縛励起子はアクセプタと同様の構造を持つことが結論される。すなわちドナーの正イオンに2個の電子がつかまって D^- 状態が作られ、それを殻にして正孔が弱く束縛されているというモデル(擬アクセプタモデル)で基底状態および励起状態の磁場効果がよく理解される。アクセプタとの違いは、束縛励起子の基底状態における正孔の結合エネルギーが4.5 meVで、アクセプタの値(有効質量近似9.28 meV)より小さい。これは不純物の近傍では、正孔が砒素の正イオンにより反発されることで理解される。

非晶質 $\text{Co}_{70}\text{Fe}_5\text{Si}_{12.5}\text{B}_{12.5}$ 合金の結晶化過程

梶 原 弘

非晶質合金は、最近そのすぐれた特性を生かして工業的に利用する為、実用化の研究が進められている。しかし非晶質合金は、その構造が準安定である為、結晶化温度以上で急に脆くなり、材料の特性が失われる欠点がある。実用化の為により安定な非晶質材料が要求され、その為には非晶質合金の結晶化過程の解明がぜひ必要である。

我々は磁気ヘッド用のソフト磁性材料として実用化が期待されている非晶質 $\text{Co}_{70}\text{Fe}_5\text{Si}_{12.5}\text{B}_{12.5}$ を試料として選び、その結晶化過程を、示差熱分析、電気抵抗、X線解析及び電子顕微鏡を用いて調べた。そして以下の事を明らかにした。

- ① 結晶化は電気抵抗が増加する約520℃で始まり、約540℃～約620℃の急激な電気抵抗の減少は結晶粒成長によるものである。
- ② 熱処理(～500℃)によって非晶質相よりまず Co_2Si , $\text{Co}(\text{hcp})$ が析出し、続いて Co_2B , Co_3B が析出する。～700℃で $\text{Co-Fe}(\text{fcc})$ が析出し、さらに高温(～900℃)で熱処理を行なうと最終安定相として $\text{Co-Fe}(\text{fcc})$, Co_2Si , Co_2B が得られる。
- ③ 低い温度で結晶化させると、結晶粒は小さく密度は高くなる。
- ④ 示差熱分析により、結晶化温度以下の熱処理の差異が、結晶化過程に影響を与える